

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-153548

(43)Date of publication of application : 18.06.1993

(51)Int.Cl. H04N 5/92

G11B 20/12

G11B 20/18

(21)Application number : 03-310464 (71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC
CORP

(22)Date of filing : 26.11.1991 (72)Inventor : ONISHI TAKESHI

(54) DIGITAL SIGNAL RECORDING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To make the error correction capability for an audio signal equal to that of a video signal and to obtain the digital signal recording system with small redundancy by replacing the audio signal with an error check code added thereto with part of a video signal with an error check code added thereto and recording the result.

CONSTITUTION: Video/audio signals from input terminals 8,5 are converted digitally into digital signals by A/D converters 9,6 and compressed to a prescribed rate by high efficiency coders 31, 32. After an error correction coder 33 applies C2 coding once to video data, then C1 coding is applied to the result. Then 4 bytes of the end of a C1 check code in 16-byte are replaced into 0 data. On the other hand, an error check coder 34 applies C3 coding to audio data. The data are mixed by a mixture format circuit 35 to attain formatting, a modulator 36 applies digital modulation to the result and the resulting signal is recorded on a tape 1 by a magnetic head 40 via a recording amplifier 37 and a changeover

switch 38.

LEGAL STATUS [Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect

the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Encode a digital video signal and a digital audio signal, and a coding video data and coding audio data are obtained. In the digital signal record approach which adds the error correcting code for video datas for correcting the error in coding of said both signals, and the error correcting code for audio data to said both coded data, and records these on a record medium The digital signal record approach characterized by replacing said coding audio data with which said error correcting code for audio data was added in said a part of coding video data where it was added to said error correcting code for video datas, and recording them.

[Claim 2] Encode a digital video signal, 1, or two or more kinds of digital audio

signals, and a coding video data and coding audio data are obtained. In the digital signal record approach which adds the error correcting code for video datas for correcting the error in coding of said both signals, and the error correcting code for audio data to said both coded data, and records these on a record medium It is supposed that said coding audio data with which said error correcting code for audio data was added are replaced in said a part of coding video data where it was added to said error correcting code for video datas, and are recorded. The digital signal record approach characterized by making adjustable this field replaced and recorded according to the number of classes of said digital audio signal.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention adds an error correcting code to a digital video signal and the digital audio signal of one or more channels, and relates to the digital signal record approach recorded on a record medium.

[0002]

[Description of the Prior Art] When recording a video signal and an audio signal on the tape for video tape recorders (VTR) with a rotating magnetic head, it had higher error correction capacity to the burst error of the tape transit direction, and this invention person etc. has proposed the approach described below as the digital signal record approach that an efficient usable record format can be obtained for a tape, without moreover increasing redundancy.

[0003] That is, the audio signal which was being recorded on some of all trucks is recorded on n regular trucks (n is two or more integers, however $m > n$) which are of the m trucks (m is three or more integers) which constitute the video signal of the 1 field, and divide an odd number sample and an even number sample into another truck at least, and he makes it distribute in the tape width direction, and is trying to record.

[0004] Therefore, by making an audio sector into n per 1 field, lengthen audio sector length and the error correction capacity of data is raised. Moreover, since n sectors are distributed in the tape width direction, an audio signal is divided into an odd number sample and an even number sample and it was made to

record Also when the burst error of the tape transit direction happens by the blinding of a head etc., the one half of data does not increase the redundancy at the time of record while it can be secured and can raise error correction capacity.

[0005] As such an example, the case where the digital audio signal of four channels is recorded on the tape for VTR is explained.

[0006] Drawing 1 is the mimetic diagram of the record format on the tape in the digital signal record approach. The tape for VTR in 1, the video sector on which, as for 2, a video signal is recorded, the audio sector of tape up one end on which, as for 3, an audio signal is recorded, and 4 are the audio sectors by the side of the tape soffit where an audio signal is recorded. On a tape 1, one segment is constituted from two trucks and a signal is simultaneously recorded on two trucks of the same segment. Moreover, the 1 field is constituted from three segments and one frame consists of six segments (= 12 trucks).

[0007] Equipment as shown in drawing 2 can be used for the equipment for recording a signal on a tape 1. At the time of record of a signal, after changing into a digital signal the audio signal inputted from the input terminal 5 for audio signals in A/D converter 6, error correcting code-ization etc. is processed in the audio signal processing circuit 7, and it inputs into a mixing circuit 11. On the other hand, after changing into a digital signal the video signal inputted from the input terminal 8 for video signals in A/D converter 9, error correcting code-ization

etc. is processed in the video signal processing circuit 10, and it inputs into a mixing circuit 11.

[0008] After modulating the signal mixed after mixing a video signal and an audio signal in a mixing circuit 11 in a modulation circuit 12, it amplifies with the record amplifier 13 and records on a certain segment by the recording head 14 put on the rotating drum 20. Moreover, after becoming irregular in a modulation circuit 15 and amplifying the signal mixed in the mixing circuit 11 with the record amplifier 16, it records on a ***** segment by the recording head 17 at this. By repeating this actuation by turns, it continues on a tape 1 and a signal is recorded.

[0009] Drawing 3 is drawing having shown the record timing of the signal to the tape 1 top in the former. The audio sector is allotted to one backmost part of the two fields and the head section of another side which adjoin within one frame, and records an audio signal before and behind the boundary of each fields. if the measurement size of an audio signal recorded on the 1 field sets field frequency of 48kHz and a video signal to 60Hz for a sampling frequency -- $48,000 / 60 = 800$ it is . Since it is one place in the 1 field, an audio sector is per [800] channel to one of them. The audio signal of a sample is recorded.

[0010] Drawing 4 is drawing having shown assignment of the record channel in an audio sector. Since 2 *****s of audio sectors are carried out by the gap in

practice, they have been divided into four parts. Therefore, the signal of a record channel which is different into four parts is recorded. Even when the odd-numbered (odd) data are furthermore recorded on the audio sector 3 of tape up one end, the even-numbered (even) data are recorded on the audio sector 4 by the side of a tape soffit and one of data are lost by the burst error on a tape 1, the one half of data is secured at least and the error correction is made possible. Moreover, in one audio sector 3, although a channel (it is described as Following CH) 1 and the data of CH3 are recorded on the video sector 2 side and the data of CH2 and CH4 are recorded on tape one end, in the audio sector 4 of another side, the data of CH2 and CH4 are recorded on reverse at a video track side, and the data of CH1 and CH3 are recorded on tape one end. If it is the error of the width of face below fixed from which the burst error has also happened to the ends of a tape 1 by this processing, the one half of data can be secured and error amendment can be performed.

[0011] Drawing 5 is drawing having shown the DS in the audio sector in the conventional example. The audio sector divided into two with the gap consists of 30 data blocks to #0-#29, respectively. It records in a format as shows a synchronizing signal (Sync.) block address, ID, parity, data, the inner sign C1, and the outside sign C2 in drawing in one more data block. Between parity and the inner sign C1, data are recorded in block #0-#19 and 80 bytes of outside sign

C2 is recorded in block #20-#29.

[0012] Drawing 6 is the mimetic diagram having shown the audio DS of the 1 field in the conventional example. However, in drawing 6, it is illustrating except for a header unit. 1 block of inner signs C has applied 8 bytes of inspection sign to 80 bytes of data, and they can correct the error to 3 bytes within a block. Moreover, 2 blocks of outside signs C have applied 10 bytes each of inspection sign to 20 bytes of data, and they have the correction capacity to 4 bytes for every block with the IREJA flag from inner sign C1 decoder.

[0013] As mentioned above, since the audio sector is prepared only in the existing regular video sector instead of all video sectors according to the conventional example, audio sector length becomes long and error correction capacity improves. Moreover, since distribute an audio sector in the tape width direction, it prepares, a digital audio signal is divided into an odd number sample and an even number sample and it was made to record, the record format which makes redundancy small and demonstrates high error correction capacity to the burst error of the tape transit direction is obtained.

[0014]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the conventional digital signal record approach, since the video sector and the audio sector are prepared separately, there is a problem that the random error correction capacity in a

video signal and an audio signal differs, and there is a problem that the error correction capacity over an audio signal is low, to an burst error. Considering a digital video tape recorder for home use, a video signal is compressed into 10 thru/or 20Mbps extent, and an audio signal is per [100] channel. Or it is necessary to compress into 200 kbps extent. The compression rate of the audio signal at this time is 1/100 of the compression rates of a video signal. It is extent and preparing a respectively different sector has [redundancy is large and] bad coding effectiveness.

[0015] This invention is made in view of this situation, and even if the number of channels of an audio signal changes for the purpose of making almost equal error correction capacity of a video signal and an audio signal, and offering the digital signal record approach that redundancy is small, it aims at offering the digital signal record approach which does not newly need to increase the record number of bits.

[0016]

[Means for Solving the Problem] The digital signal record approach of the 1st invention concerning this application is characterized by replacing the digital audio signal to which the error correcting code was added to each of a digital audio signal and a digital video signal, and the error correcting code was added in a part of digital video signal with which it was added to the error correcting

code, and recording it.

[0017] The digital signal record approach of the 2nd invention concerning this application is characterized by being in the 1st invention and making adjustable the range of the field replaced and recorded according to the number of classes of a digital audio signal.

[0018]

[Function] In the 1st invention, since it records on a part of field which should record the digital video signal which added the error correcting code for the digital audio signal which added the error correcting code, the error correction capacity in a video signal and an audio signal becomes almost equal. Moreover, it is not necessary to prepare the field for recording only an audio signal like before, and redundancy is small.

[0019] In the 2nd invention, since it decided to make adjustable such a record section of the digital audio signal which added the error correcting code in proportion to the number of classes of an audio signal, it can record, without changing the record number of bits also to the audio signal of what channel.

[0020]

[Example] Hereafter, this invention is concretely explained based on the drawing in which the example is shown.

[0021] Drawing 7 is the mimetic diagram of the record format on the tape in the

digital signal record approach of this invention. In drawing, the video tape for VTR in 1 and 21 are trucks with which an audio signal and a video signal are recorded. Here, the width of face of a tape 1 constitutes one frame from 4 truck extent, if 5-10 micrometers and track recording density are 60 - 100 kbpi extent and 6-8mm and a track pitch take into consideration a home digital video tape recorder.

[0022] The record timing and DS to the tape 1 top in this invention are shown in drawing 8 . Forming two trucks between the 1 fields, one truck is #0 to #115. 116 of until It consists of 1 block of C of an individual. 1 block of one C is 2 bytes of synchronizing signal, 3 bytes of recognition signal (henceforth ID signal), and data 225. A total of 246 of a cutting tool and 16 bytes of C1 inspection sign It consists of cutting tools. a part for data division -- #0 to #107 up to -- a video data records on a part for data division of 1 block of C -- having -- #108 from -- #115 up to -- C2 inspection sign is recorded on a part for data division of 1 block of C.

[0023] Structure with the error correcting code of the video data in this invention and audio data is shown in drawing 9 . The video data consists of product codes with RS sign as C1 sign (241, 225, 17) as a Reed Solomon code (henceforth RS sign), and C2 sign (116, 108, and 9). Here, as for RS (n, k, d) sign, code length shows [n and information length / k and the distance between signs] RS sign on Galois field GF (28) which is d. Audio data constitute RS sign as C3 sign (116,

100, 17). drawing -- the case of a two-channel audio -- being shown -- **** -- per [400] one truck It is a cutting tool's amount of data. This audio sector encoded C3 deletes a part of field which records C1 inspection sign, and is arranged at that part. Namely, it is added mod.2 by using a part of C1 inspection sign as "0" data.

[0024] Here, the rate of a video signal and an audio signal is considered. It is Rec.601 of CCIR as a video signal. Suppose that the component signal to depend (4:2:2) is inputted. the sampling frequency of a video signal -- a Y signal -- 13.5MHZ(s), R-Y, and a B-Y signal -- respectively -- 6.75MHz it is . Therefore, if each signal is quantized by 8 bits, the total data rate will serve as 216 Mbps. On the other hand, the record area of a video signal is $225 \times 108 = 24300$ per one truck. Since it is a cutting tool, the data rate serves as 23.328Mbps(es). 216 Perform compression to 23.328Mbps(es) from Mbps using orthogonal transformation etc.

[0025] If the sampling frequency of an audio signal is made to 48 kHz and a quantifying bit number is made into 16 bits, the data rate of a two-channel audio signal will serve as $2 \times 48 \times 16 = 1536$ kbps. On the other hand, the record area of an audio signal is per [400] one truck. Since it is a cutting tool, the data rate serves as 384 kbps. Therefore, audio data are also compressed from 1536kbps to 384 kbps by orthogonal transformation etc.

[0026] Next, the digital video tape recorder for realizing the digital signal record approach which was mentioned above is explained. Drawing 10 is the block diagram showing the configuration of an example of such a digital video tape recorder. In drawing, 8 shows the input terminal for video signals, and A/D converter 9 changes the inputted video signal of an analog into a digital signal, and outputs it to the high efficiency encoder 31. The high efficiency encoder 31 compresses a video signal at a compression rate (216 Mbps→23.328Mbps) which was mentioned above. Drawing 11 is the block diagram showing the configuration of an example of the high efficiency encoder 31. The high efficiency encoder 31 a video signal For example, the rectangular conversion circuit 61 which blocks to 8 pixel x8 pixel, performs orthogonal transformation, such as discrete cosine conversion (DCT), and obtains the transform coefficient of 64 pieces, The delay circuit which this transform coefficient is delayed and is transmitted to the variable-length coding network 64, The standard quantization circuit 63 which performs standard quantization to this transform coefficient, The number-of-bits control circuit 65 which sends a control signal to the variable-length coding network 64 so that the total number of bits in a predetermined block may be calculated and the number of bits may become fixed, It has the variable-length coding network 64 which encodes so that it may be set to 23.328 or less Mbpses based on this control signal, predetermined

number of bits, i.e., rate. The video data by which variable length coding was carried out is outputted to the error correcting code machine 33, and is error-correcting-code-ized.

[0027] 5 shows the input terminal for audio signals, and A/D converter 6 changes the audio signal of the inputted analog into a digital signal, and outputs it to the high efficiency encoder 32. The high efficiency encoder 32 compresses an audio signal at a compression rate (1536kbps->384 kbps) which had and mentioned above the same internal configuration as the high efficiency encoder 31. The audio data by which variable length coding was carried out are outputted to the error correcting code machine 34, and are error-correcting-code-ized. The video data and audio data which were error-correcting-code-ized are outputted to mixing / format circuit 35, and mixing / format circuit 35 mixes these data, and creates a record format. A modulator 36 is changed into the pattern for recording this record format on a tape 1. This pattern is recorded on a tape 1 by the magnetic head 40 on a rotating drum 39, when the changeover switch 38 is changed to the record side after being amplified with the record amplifier 37.

[0028] Moreover, 41-51 show the configuration member by the side of a decoder. When the changeover switch 38 is changed to the playback side, the magnetic head 40 is reproduced, and the data currently recorded on the tape 1 are amplified with the playback amplifier 41, and are outputted to a demodulator 42.

A demodulator 42 restores to the data pattern recorded on the tape 1 to the original record format, and after the record format to which it restored is detached a synchronized part in synchronizing separation and the ID detector 43, it outputs it to the error correction decoder 44. The error correction decoder 44 performs 4 IREJA +6 error correction with C1 sign by making a part for the replaced audio data division into IREJA, and obtains the original video data. The error pattern of the IREJA location obtained here serves as an error on C3 sign + record playback, and is outputted to the error correction decoder 45. The error correction decoder 45 performs C3 decode to the error pattern of this IREJA location, and obtains the original audio data.

[0029] The high efficiency decoder 46 is variable-length decode to the output from the error correction decoder 44, Reverse orthogonal transformation is performed, the 8x8-pixel original video data is obtained, and this data is outputted to D/A converter 48. D/A converter 48 is changed into an analog signal, and the original video signal is outputted from an output terminal 50. On the other hand, to the output from the error correction decoder 45, the high efficiency decoder 47 performs the same processing as the high efficiency decoder 46, obtains the original audio data, and outputs this data to D/A converter 49. D/A converter 49 is changed into an analog signal, and the original audio signal is outputted from an output terminal 51.

[0030] Next, actuation is explained. After the video signal and audio signal which were inputted from input terminals 8 and 5 are changed into a digital signal with A/D converters 9 and 6, respectively, they are compressed into the high efficiency encoder 31 and a predetermined rate which was stated above by 32. Then, with the error correcting code vessel 33, after encoding a video data C2 to RS sign first (116, 108, and 9), it encodes C1 to RS (241, 225, 17) sign. And 4 bytes of the last of 16 bytes of C1 inspection sign are transposed to "0" data. On the other hand, audio data are encoded C3 to RS (116, 100, 17) sign with the error correcting code vessel 34. After being mixed in mixing / format circuit 35, the error-correcting-code-ized data are formatted as shown in drawing 8 , and are sent out to a modulator 36. The data by which digital modulation was carried out are recorded on a tape 1 from the magnetic head 40 through the record amplifier 37 and change SUITCHI 38 with a modulator 36.

[0031] At the time of playback, data are reproduced from a tape by the magnetic head 40, and the digital signal with which origin was formatted through change SUITCHI 38, the playback amplifier 41, and a demodulator 42 is reproduced. After the original record format is detached a synchronized part in synchronizing separation and the ID detector 43, it is inputted into the error correction decoder 44. In the error correction decoder 44, 4 IREJA +6 error correction is performed by C1 sign by making a part for the replaced audio data division into IREJA. The

error pattern of the IREJA location obtained here serves as an error on C3 code-data + record playback. The error pattern of this IREJA location is decoded C3 with the error correction decoder 45, and the original audio data are obtained. On the other hand, in C1 decode, when it is not able to correct, a flag is built in the error correction decoder 44 to the symbolic language, and C2 sign corrects like the case where the amount of [which was replaced] audio data division are not. Thus, the original video data is obtained. When an error correction is impossible, error detection is carried out and a flag is sent with data. The video data outputted from the error correction decoder 44 is variable-length decode with the high efficiency decoder 46, After reverse orthogonal transformation is performed and the 8x8-pixel original video data decodes, it is changed into an analog signal with D/A converter 48, and the original video signal is outputted from an output terminal 50. Here, when error detection is carried out, interpolation of the data in front of 1 field permuting is performed. The audio data outputted from the error correction decoder 45 are also the high efficiency decoder 47, Same processing is performed with D/A converter 49, and the original audio signal is outputted from an output terminal 51.

[0032] In addition, in the case of an one-channel audio, although the above-mentioned example explained the case of a two-channel audio, as it is shown in drawing 12 (a), it is audio data per one truck $2 \times 100 = 200$ High

efficiency coding is carried out to a cutting tool's field, and C3 error-correcting-code-ization is performed. Moreover, in the case of a four-channel audio, as shown in drawing 12 (c), it is audio data per one truck $8 \times 100 = 800$ High efficiency coding is carried out to a cutting tool's field, and C3 error-correcting-code-ization is performed. Thus, according to the number of channels of an audio signal, the field of the audio data replaced is made adjustable. In this case, the recognition signal of the number of channels is recordable on the record section of ID signal. That is, while by detecting the number of channels of an audio part from ID signal shows the number of channels of an audio signal, the approach of an error correction is controllable.

[0033] About the error correction capacity of a video signal and an audio signal, it is possible to make it almost comparable as stated to Yoshida of the Institute of Electronics, Information and Communication Engineers technical report IT 91-15 etc. "examination of the code configuration of home digital video tape recorder using a blowout chad sign." Moreover, if the configuration of C3 sign is changed, it is also possible to control the error correction capacity of a video signal and an audio signal.

[0034]

[Effect of the Invention] As mentioned above, in the 1st and 2nd invention, since a digital video signal and a digital audio signal are error-correcting-code-ized,

respectively, and it replaces in a part of video signal with which the audio signal to which the error correcting code was added was added to the error correcting code and made to record, error correction capacity of a video signal and an audio signal can be made almost equal, and, moreover, the digital signal record approach that redundancy is small can be attained.

[0035] Moreover, even if the number of classes of an audio signal changes, it is not necessary to make the record number of bits newly increase in the 2nd invention, since the field which replaces and records the audio signal to which the error correcting code was added on a part of video signal with which it was added to the error correcting code is made adjustable according to the number of classes of a digital audio signal.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the mimetic diagram of the record format on the tape in the conventional example.

[Drawing 2] It is the block diagram showing the configuration of the digital video tape recorder in the conventional example.

[Drawing 3] It is the mimetic diagram showing the record timing on the tape in the conventional example.

[Drawing 4] It is the mimetic diagram showing assignment of the record channel in the audio sector of the conventional example.

[Drawing 5] It is the mimetic diagram showing the DS in the audio sector of the conventional example.

[Drawing 6] It is the mimetic diagram showing the audio DS of the 1 field in the conventional example.

[Drawing 7] It is the mimetic diagram of the record format on the tape in this invention.

[Drawing 8] It is the mimetic diagram showing the record timing and DS on the tape in this invention.

[Drawing 9] It is the mimetic diagram showing the structure of the error correction of the video data and audio data in this invention.

[Drawing 10] It is the block diagram showing the configuration of the digital video tape recorder in this invention.

[Drawing 11] It is the block diagram showing the configuration of the high efficiency encoder in this invention.

[Drawing 12] It is the mimetic diagram showing another structure of the error correction of the audio data in this invention.

[Description of Notations]

1 Tape

21 Truck

31 High Efficiency Encoder

32 High Efficiency Encoder

33 Error Correcting Code Machine

34 Error Correcting Code Machine

35 Mixing / Format Circuit

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-153548

(43)公開日 平成5年(1993)6月18日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 5/92	H	8324-5C		
G 1 1 B 20/12	1 0 3	9074-5D		
20/18	1 0 2	9074-5D		

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 11 頁)

(21)出願番号 特願平3-310464

(22)出願日 平成3年(1991)11月26日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 大西 健

京都府長岡京市馬場園所1番地 三菱電機

株式会社電子商品開発研究所内

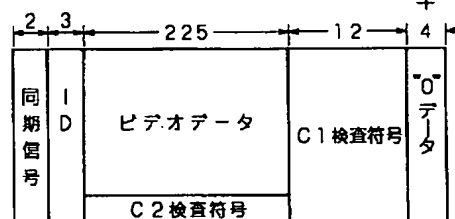
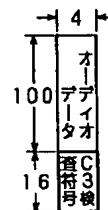
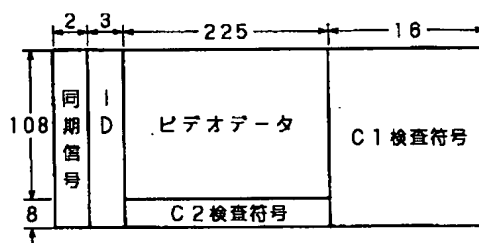
(74)代理人 弁理士 高田 守 (外1名)

(54)【発明の名称】 デジタル信号記録方法

(57)【要約】

【目的】 ビデオ信号とオーディオ信号とにおける誤り訂正能力をほぼ等しくし、かつ冗長度が小さいデジタル信号記録方法を実現する。また、チャンネル数が異なるオーディオ信号に対しても、記録ビット数を変化させることなくオーディオ信号を記録できる。

【構成】 デジタルビデオ信号及びデジタルオーディオ信号の夫々に誤り訂正符号を付加し、誤り訂正符号が付加されたデジタルオーディオ信号を誤り訂正符号が付加されたデジタルビデオ信号の一部と置き換えて記録する。また、デジタルオーディオ信号のチャンネル数に応じて、この置き換えて記録する領域を可変とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタルビデオ信号とデジタルオーディオ信号とを符号化して符号化ビデオデータと符号化オーディオデータとを得、前記両信号の符号化における誤りを訂正するためのビデオデータ用誤り訂正符号とオーディオデータ用誤り訂正符号とを前記両符号化データに付加してこれらを記録媒体に記録するデジタル信号記録方法において、前記オーディオデータ用誤り訂正符号が付加された前記符号化オーディオデータを前記ビデオデータ用誤り訂正符号が付加された前記符号化ビデオデータの一部と置き換えて記録することを特徴とするデジタル信号記録方法。

【請求項2】 デジタルビデオ信号と1または複数種類のデジタルオーディオ信号とを符号化して符号化ビデオデータと符号化オーディオデータとを得、前記両信号の符号化における誤りを訂正するためのビデオデータ用誤り訂正符号とオーディオデータ用誤り訂正符号とを前記両符号化データに付加してこれらを記録媒体に記録するデジタル信号記録方法において、前記オーディオデータ用誤り訂正符号が付加された前記符号化オーディオデータを前記ビデオデータ用誤り訂正符号が付加された前記符号化ビデオデータの一部と置き換えて記録することとし、前記デジタルオーディオ信号の種類数に応じてこの置き換えて記録する領域を変更可変とすることを特徴とするデジタル信号記録方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、デジタルビデオ信号と1チャンネル以上のデジタルオーディオ信号とに誤り訂正符号を付加して、記録媒体に記録するデジタル信号記録方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 ビデオ信号とオーディオ信号とを回転磁気ヘッドによりビデオテープレコーダ（VTR）用のテープ上に記録する場合に、テープ走行方向のバーストエラーに対してより高い誤り訂正能力を有し、しかも冗長度を増やすことなくテープを効率よく使用可能な記録フォーマットを得ることができるデジタル信号記録方法として、次に述べる方法を本発明者等は提案している。

【0003】 すなわち、全トラックの一部分に記録していたオーディオ信号を1フィールドのビデオ信号を構成する m 本（ m は3以上の整数）のトラックのうちのある決まった n 本（ n は2以上の整数、但し $m > n$ ）のトラックに記録するようにし、かつ少なくとも奇数サンプルと偶数サンプルとを別のトラックに分離してテープ幅方向に分散させて記録するようにしている。

【0004】 従って、オーディオセクタを1フィールド当たり n 個にすることによりオーディオセクタ長を長くしてデータの誤り訂正能力を向上させ、また、 n 個のセクタをテープ幅方向に分散させてオーディオ信号を奇数

サンプルと偶数サンプルとに分けて記録するようにしたので、ヘッドの目詰まり等によってテープ走行方向のバーストエラーが起こった場合にもデータの半分は確保でき、誤り訂正能力を向上させることができると共に記録時の冗長度を増やすことがない。

【0005】 このような例として、4チャンネルのデジタルオーディオ信号をVTR用のテープに記録する場合について説明する。

【0006】 図1はデジタル信号記録方法におけるテープ上の記録フォーマットの模式図である。1はVTR用のテープ、2はビデオ信号が記録されるビデオセクタ、3はオーディオ信号が記録されるテープ上端側のオーディオセクタ、4はオーディオ信号が記録されるテープ下端側のオーディオセクタである。テープ1上では2トラックで1セグメントを構成しており、同一セグメントのトラック2本に同時に信号が記録される。また、3セグメントで1フィールドを構成し、6セグメント（＝12トラック）で1フレームを構成している。

【0007】 テープ1上に信号を記録するための装置は、例えば図2に示したような装置を利用できる。信号の記録時には、オーディオ信号用の入力端子5から入力したオーディオ信号をA/D変換器6においてデジタル信号に変換した後、オーディオ信号処理回路7において誤り訂正符号化等の処理を行い、混合回路11へ入力する。一方、ビデオ信号用の入力端子8から入力したビデオ信号をA/D変換器9においてデジタル信号に変換した後、ビデオ信号処理回路10において誤り訂正符号化等の処理を行って、混合回路11へ入力する。

【0008】 混合回路11においてはビデオ信号とオーディオ信号とを混合した後、混合された信号を変調回路12において変調した後、記録アンプ13により増幅し、回転ドラム20に載せられた記録ヘッド14によりあるセグメントに記録する。またこれに隣合ったセグメントには、混合回路11において混合された信号を変調回路15において変調し、記録アンプ16により増幅した後、記録ヘッド17により記録する。この操作を交互に繰り返すことにより、テープ1上に連続して信号を記録する。

【0009】 図3は従来におけるテープ1上への信号の記録タイミングを示した図である。オーディオセクタは1フレーム内で隣接する2つのフィールドの一方の最後部と他方の先頭部とに配してあり、各フィールド同士の境界の前後でオーディオ信号の記録を行う。1フィールドに記録するオーディオ信号のサンプル数は、サンプリング周波数を48kHz、ビデオ信号のフィールド周波数を60Hzとすると、 $48,000/60=800$ である。オーディオセクタは1フィールドに1ヶ所であるので、その1ヶ所に1チャンネル当たり800サンプルのオーディオ信号を記録する。

【0010】 図4は、オーディオセクタにおける記録チャンネルの割り当てを示した図である。オーディオセク

タは、実際はギャップによって2分割されているので、4つの部分に分かれている。従って、4つの部分に異なる記録チャンネルの信号を記録する。さらにテープ上端側のオーディオセクタ3には奇数番目(odd)のデータを記録し、テープ下端側のオーディオセクタ4には偶数番目(even)のデータを記録し、どちらか一方のデータがテープ1上のバーストエラーによって失われた場合でも、少なくともデータの半分を確保し、誤り訂正を可能にしている。また一方のオーディオセクタ3においては、ビデオセクタ2側にチャンネル(以下CHと記す)1及びCH3のデータを記録し、テープ端側にCH2及びCH4のデータを記録しているが、他方のオーディオセクタ4においては、逆にビデオトラック側にCH2及びCH4のデータを記録し、テープ端側にCH1及びCH3のデータを記録している。この処理によりテープ1の両端にバーストエラーが起こってもある一定以下の幅のエラーであればデータの半分を確保でき、誤り補正を行うことができる。

【0011】図5は、従来例におけるオーディオセクタ内のデータ構造を示した図である。ギャップにより2つに分割されたオーディオセクタはそれぞれ#0～#29までの30個のデータブロックから構成されている。さらに1個のデータブロック中に同期信号(Sync.)ブロックアドレス、ID、パリティ、データ、内符号C1、外符号C2を図に示すようなフォーマットで記録する。パリティと内符号C1との間80バイトは、ブロック#0～#19においてはデータを記録し、ブロック#20～#29においては外符号C2を記録する。

【0012】図6は、従来例における1フィールドのオーディオデータ構造を示した模式図である。但し、図6においては、ヘッダ部を除いて図示している。内符号C1ブロックは80バイトのデータに対して8バイトの検査符号を当てており、ブロック内で3バイトまでの誤りを訂正することができる。また、外符号C2ブロックは20バイトのデータに対して各10バイトの検査符号を当てており、内符号C1デコーダからのイレージャフラグにより、ブロック毎に4バイトまでの訂正能力を持っている。

【0013】以上のように、従来例によればオーディオセクタをすべてのビデオセクタでなくある決まったビデオセクタのみに設けているので、オーディオセクタ長が長くなり、誤り訂正能力が向上する。また、オーディオセクタをテープ幅方向に分散させて設け、デジタルオーディオ信号を奇数サンプルと偶数サンプルとに分けて記録するようにしたので、冗長度を小さくして、かつテープ走行方向のバーストエラーに対して高い誤り訂正能力を発揮する記録フォーマットが得られる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】従来のデジタル信号記録方法では、ビデオセクタとオーディオセクタとを別

個に設けているので、ビデオ信号とオーディオ信号とにおけるランダム誤り訂正能力が異なるという問題があり、また、バースト誤りに対しては、オーディオ信号に対する誤り訂正能力が低いという問題がある。家庭用のデジタルVTRを考えると、ビデオ信号は10ないし20Mbps程度に圧縮し、オーディオ信号はチャンネル当たり100ないし200kbps程度に圧縮する必要がある。この時のオーディオ信号の圧縮レートは、ビデオ信号の圧縮レートの1/100程度であり、それぞれ別のセクタを設けることは、冗長度が大きく符号化効率が悪い。

【0015】本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、ビデオ信号とオーディオ信号との誤り訂正能力をほぼ等しくし、かつ冗長度が小さいデジタル信号記録方法を提供することを目的とし、オーディオ信号のチャンネル数が変わっても、新たに記録ビット数を増やす必要がないデジタル信号記録方法を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本願に係る第1発明のデジタル信号記録方法は、デジタルオーディオ信号とデジタルビデオ信号との夫々に誤り訂正符号を付加し、誤り訂正符号が付加されたデジタルオーディオ信号を誤り訂正符号が付加されたデジタルビデオ信号の一部と置き換えて記録することを特徴とする。

【0017】本願に係る第2発明のデジタル信号記録方法は、第1発明にあって、デジタルオーディオ信号の種類数に応じて、置き換えて記録する領域の範囲を可変としたことを特徴とする。

【0018】

【作用】第1発明では、誤り訂正符号を付加したデジタルオーディオ信号を、誤り訂正符号を付加したデジタルビデオ信号を記録すべき領域の一部に記録するので、ビデオ信号とオーディオ信号とにおける誤り訂正能力はほぼ等しくなる。また、従来のように、オーディオ信号のみを記録するための領域を設ける必要はなく、冗長度は小さい。

【0019】第2発明では、誤り訂正符号を付加したデジタルオーディオ信号のこのような記録領域をオーディオ信号の種類数に比例して可変とすることにしたので、何チャンネルのオーディオ信号に対しても記録ビット数を変化させることなく記録可能である。

【0020】

【実施例】以下、本発明をその実施例を示す図面に基づいて具体的に説明する。

【0021】図7は、本発明のデジタル信号記録方法におけるテープ上の記録フォーマットの模式図である。図において、1はVTR用のビデオテープ、21はオーディオ信号とビデオ信号とが記録されるトラックである。ここで、テープ1の幅は6～8mm、トラックピッチは5～10μm、線記録密度は60～100kbp i程度であり、家庭

用デジタルVTRを考慮すると、4トラック程度で1フレームを構成している。

【0022】図8に、本発明におけるテープ1上への記録タイミングとデータ構造とを示す。1フィールドの間に2トラックを形成し、1トラックは#0から#115までの116個のC1ブロックで構成されている。1つのC1ブロックは、同期信号2バイト、識別信号（以下ID信号という）3バイト、データ225バイト、C1検査符号16バイトの合計246バイトから構成されている。データ部分には、#0から#107までのC1ブロックのデータ部分にはビデオデータが記録され、#108から#115までのC1ブロックのデータ部分にはC2検査符号が記録される。

【0023】図9に、本発明におけるビデオデータとオーディオデータの誤り訂正符号との構造を示す。ビデオデータは、C1符号として(241, 225, 17)リードソロモン符号（以下RS符号という）と、C2符号として(116, 108, 9)RS符号との積符号で構成されている。ここで、(n, k, d)RS符号とは、符号長がn、情報長がk、符号間距離がdであるガロア体GF(2⁸)上のRS符号を示す。オーディオデータは、C3符号として(116, 100, 17)RS符号を構成している。図は、2チャンネルオーディオの場合を示しており、1トラック当たり400バイトのデータ量である。このC3符号化されたオーディオセクタは、C1検査符号を記録する領域の一部分をけずり、その部分に配置される。すなわち、C1検査符号の一部分を"0"データとしてmod. 2加算される。

【0024】ここで、ビデオ信号とオーディオ信号とのレートについて考える。ビデオ信号としてCCIRのRec. 601による(4:2:2)コンポーネント信号が入力されるとする。ビデオ信号の標準化周波数は、Y信号は13.5MHz、R-Y、B-Y信号が各々6.75MHzである。従って、各信号を8ビットで量子化すると、総データレートは216Mbpsとなる。一方、ビデオ信号の記録エリアは1トラック当たり225×108=24300バイトであるので、そのデータレートは23.328Mbpsとなる。216Mbpsから23.328Mbpsへの圧縮は、直交変換などを用いて行う。

【0025】オーディオ信号の標準化周波数を48kHz、量子化ビット数を16ビットとすると、2チャンネルオーディオ信号のデータレートは、2×48×16=1536kbpsとなる。一方、オーディオ信号の記録エリアは、1トラック当たり400バイトであるので、そのデータレートは384kbpsとなる。従って、オーディオデータも直交変換などにより、1536kbpsから384kbpsへ圧縮する。

【0026】次に、上述したようなデジタル信号記録方法を実現するためのデジタルVTRについて説明する。図10はこのようなデジタルVTRの一例の構成を示すブロック図である。図において、8はビデオ信号用

の入力端子を示し、A/D変換器9は入力されたアナログのビデオ信号をデジタル信号に変換し、高能率符号器31へ出力する。高能率符号器31は、前述したような圧縮レート(216Mbps→23.328Mbps)にてビデオ信号を圧縮する。図11は、高能率符号器31の一例の構成を示すブロック図である。高能率符号器31は、ビデオ信号を例えば8画素×8画素にブロック化し、離散的コサイン変換(DCT)などの直交変換を行って64個の変換係数を得る直交変換回路61と、この変換係数を遅延させて可変長符号化回路64へ伝送する遅延回路と、この変換係数に対して標準的な量子化を行う標準量子化回路63と、所定のブロックにおける総ビット数を計算してビット数が一定になるように制御信号を可変長符号化回路64へ送るビット数制御回路65と、この制御信号に基づいて所定のビット数即ちレートが23.328Mbps以下になるように符号化を行う可変長符号化回路64とを備えている。可変長符号化されたビデオデータは、誤り訂正符号器33へ出力されて誤り訂正符号化される。

【0027】5はオーディオ信号用の入力端子を示し、A/D変換器6は入力されたアナログのオーディオ信号をデジタル信号に変換し、高能率符号器32へ出力する。高能率符号器32は、高能率符号器31と同様の内部構成を有し、前述したような圧縮レート(1536kbps→384kbps)にてオーディオ信号を圧縮する。可変長符号化されたオーディオデータは、誤り訂正符号器34へ出力されて誤り訂正符号化される。誤り訂正符号化されたビデオデータ及びオーディオデータは、混合・フォーマット回路35へ出力され、混合・フォーマット回路35は、これらのデータを混合して記録フォーマットを作成する。変調器36はこの記録フォーマットをテープ1に記録するためのパターンに変換する。このパターンは、記録アンプ37にて増幅された後、切り替えスイッチ38が記録側に切り替えられている時に、回転ドラム39上の磁気ヘッド40によりテープ1に記録される。

【0028】また、41～51は復号器側の構成部材を示している。切り替えスイッチ38が再生側に切り替えられている時に、テープ1に記録されているデータが磁気ヘッド40により再生され、再生アンプ41により増幅されて復調器42へ出力される。復調器42はテープ1に記録されたデータパターンを元の記録フォーマットに復調し、復調した記録フォーマットは、同期分離・ID検出回路43にて同期分離された後、誤り訂正復号器44へ出力する。誤り訂正復号器44は、置き換えられたオーディオデータ部分をイレージャとしてC1符号により4イレージャ+6誤り訂正を行って、元のビデオデータを得る。ここで得られるイレージャ位置の誤りパターンは、C3符号+記録再生上の誤りとなり、誤り訂正復号器45へ出力される。誤り訂正復号器45は、このイレージャ位置の誤りパターンに対してC3復号を行い、元のオーディオデータを得る。

【0029】高能率復号器46は、誤り訂正復号器44からの出力に対して、可変長復号、逆直交変換を行って、元の 8×8 画素のビデオデータを得、このデータをD/A変換器48へ出力する。D/A変換器48はアナログ信号に変換し、元のビデオ信号が出力端子50から出力される。一方、高能率復号器47は、誤り訂正復号器45からの出力に対して、高能率復号器46と同様の処理を行って、元のオーディオデータを得、このデータをD/A変換器49へ出力する。D/A変換器49はアナログ信号に変換し、元のオーディオ信号が出力端子51から出力される。

【0030】次に、動作について説明する。入力端子8、5から入力されたビデオ信号及びオーディオ信号は、A/D変換器9、6で夫々デジタル信号に変換された後、高能率符号器31、32で上に述べたような所定のレートに圧縮される。その後、誤り訂正符号器33では、ビデオデータをまず(116, 108, 9)RS符号にC2符号化した後に、(241, 225, 17)RS符号にC1符号化する。そして、16バイトのC1検査符号の内、最後の4バイトを"0"データに置き換える。一方、誤り訂正符号器34で、オーディオデータを(116, 100, 17)RS符号にC3符号化する。誤り訂正符号化されたデータは、混合・フォーマット回路35で混合された後に、図8に示すようにフォーマッティングされ、変調器36に送り出される。変調器36でデジタル変調されたデータが、記録アンプ37、切り替えスイッチ38を通して磁気ヘッド40からテープ1上に記録される。

【0031】再生時は、磁気ヘッド40でテープからデータを再生し、切り替えスイッチ38、再生アンプ41、復調器42を経て元のフォーマッティングされたデジタル信号が再生される。元の記録フォーマットは、同期分離・ID検出回路43にて同期分離された後に、誤り訂正復号器44に入力される。誤り訂正復号器44では、置き換えられたオーディオデータ部分をイレージャとしてC1符号により4イレージャ+6誤り訂正が実行される。ここで得られるイレージャ位置の誤りパターンは、C3符号データ+記録再生上の誤りとなる。このイレージャ位置の誤りパターンは、誤り訂正復号器45にてC3復号され、元のオーディオデータが得られる。一方、誤り訂正復号器44では、C1復号において訂正不可能だった場合はその符号語にフラグをたて、C2符号は置き換えられたオーディオデータ部分が無い場合と同様に訂正を行う。このようにして元のビデオデータが得られる。誤り訂正が不可能な場合は、誤り検出して、フラグをデータと共に送る。誤り訂正復号器44から出力されるビデオデータは、高能率復号器46にて可変長復号、逆直交変換が行われて元の 8×8 画素のビデオデータに復号された後、D/A変換器48にてアナログ信号に変換され、出力端子50から元のビデオ信号が出力される。ここで、誤り検出した場合は、1フィールド前のデータで置換するなどの補間が行われる。誤り訂正復号器45から出力されるオーディオ

データも、高能率復号器47、D/A変換器49にて同様の処理が施されて、出力端子51から元のオーディオ信号が出力される。

【0032】なお、上述の実施例では2チャンネルオーディオの場合について説明したが、1チャンネルオーディオの場合は、図12(a)に示すように、オーディオデータを1トラック当たり $2 \times 100 = 200$ バイトの領域に高能率符号化して、C3誤り訂正符号化を行う。また、4チャンネルオーディオの場合は、図12(c)に示すように、オーディオデータを1トラック当たり $8 \times 100 = 800$ バイトの領域に高能率符号化して、C3誤り訂正符号化を行う。このように、オーディオ信号のチャンネル数に応じて、置き換えられるオーディオデータの領域を可変にする。この場合、チャンネル数の識別信号はID信号の記録領域に記録することができる。すなわち、オーディオ部分のチャンネル数をID信号から検出することにより、オーディオ信号のチャンネル数がわかると共に、誤り訂正の方法を制御することができる。

【0033】ビデオ信号とオーディオ信号との誤り訂正能力については、電子情報通信学会技術報告IT91-15の吉田他「パンクチャド符号を用いた家庭用デジタルVTRの符号構成の検討」に述べられているように、ほぼ同程度にすることが可能である。また、C3符号の構成を変えれば、ビデオ信号とオーディオ信号との誤り訂正能力を制御することも可能である。

【0034】

【発明の効果】以上のように、第1、第2発明では、デジタルビデオ信号とデジタルオーディオ信号とを夫々誤り訂正符号化し、誤り訂正符号が付加されたオーディオ信号を誤り訂正符号が付加されたビデオ信号の一部と置き換えて記録するようにしたので、ビデオ信号とオーディオ信号との誤り訂正能力をほぼ等しくでき、しかも冗長度が小さいデジタル信号記録方法を達成できる。

【0035】また、第2発明では、デジタルオーディオ信号の種類数に応じて、誤り訂正符号が付加されたオーディオ信号を誤り訂正符号が付加されたビデオ信号の一部に置き換えて記録する領域を可変としているので、オーディオ信号の種類数が変化しても、新たに記録ビット数を増加させる必要がない。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来例におけるテープ上の記録フォーマットの模式図である。

【図2】従来例におけるデジタルVTRの構成を示すブロック図である。

【図3】従来例におけるテープ上の記録タイミングを示す模式図である。

【図4】従来例のオーディオセクタにおける記録チャンネルの割り当てを示す模式図である。

【図5】従来例のオーディオセクタ内におけるデータ構

造を示す模式図である。

【図 6】従来例における 1 フィールドのオーディオデータ構造を示す模式図である。

【図 7】本発明におけるテープ上の記録フォーマットの模式図である。

【図 8】本発明におけるテープ上の記録タイミングとデータ構造とを示す模式図である。

【図 9】本発明におけるビデオデータとオーディオデータとの誤り訂正の構造を示す模式図である。

【図 10】本発明におけるデジタル VTR の構成を示すブロック図である。

【図 11】本発明における高能率符号器の構成を示すブ

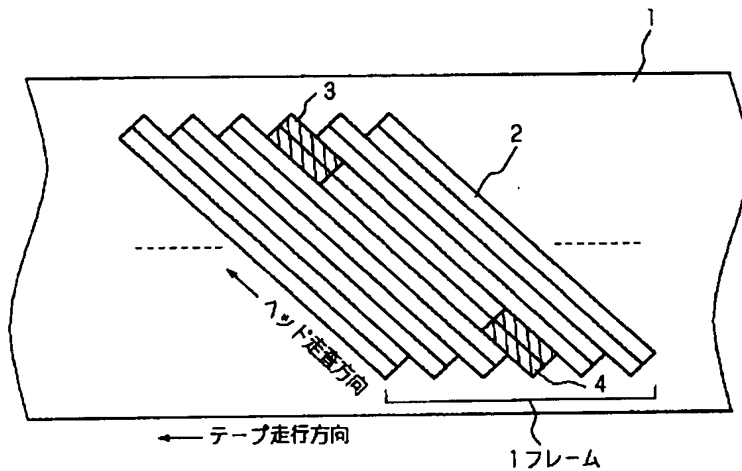
ロック図である。

【図 12】本発明におけるオーディオデータの誤り訂正の別の構造を示す模式図である。

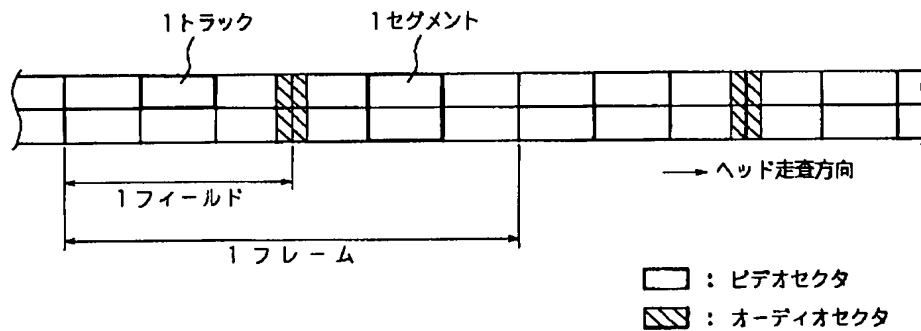
【符号の説明】

- 1 テープ
- 21 トラック
- 31 高能率符号器
- 32 高能率符号器
- 33 誤り訂正符号器
- 34 誤り訂正符号器
- 35 混合・フォーマット回路

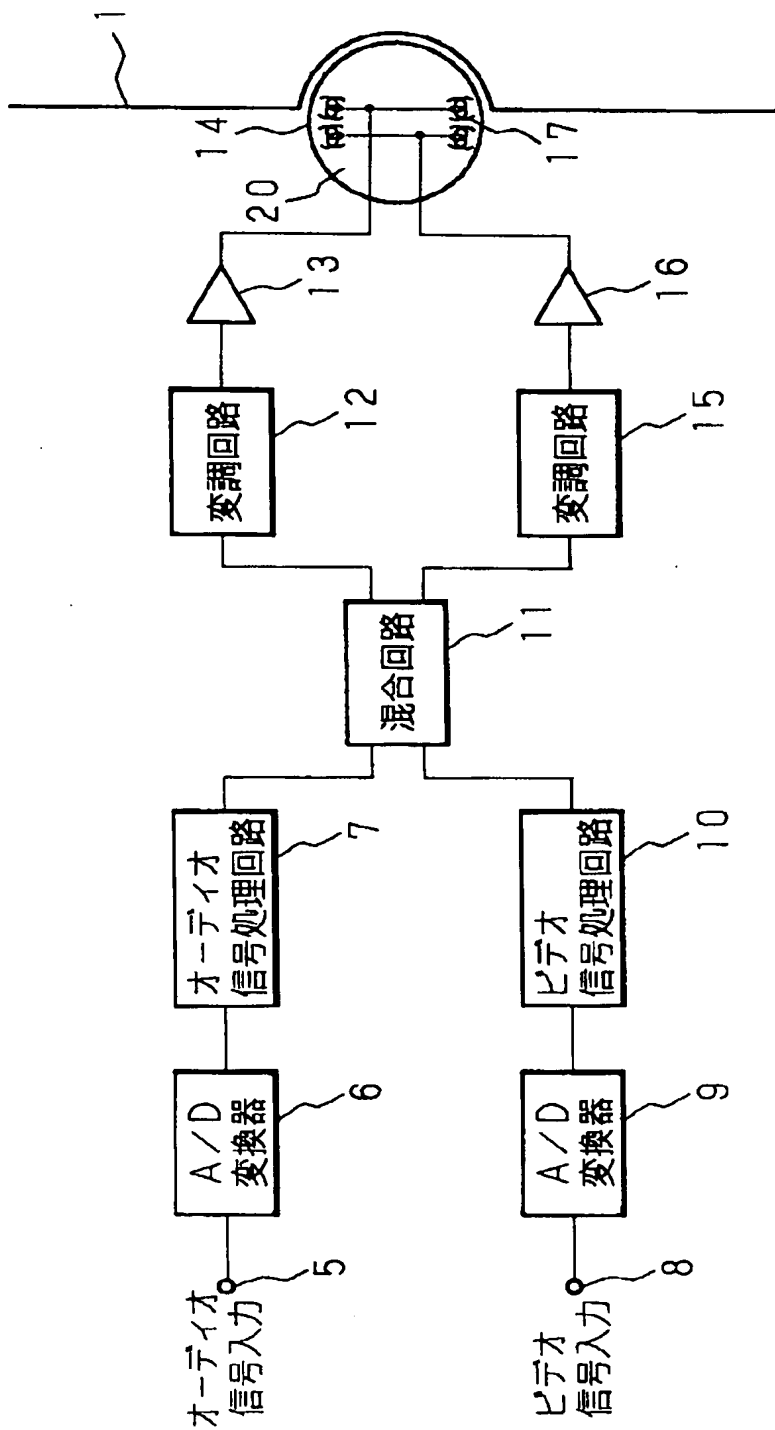
【図 1】



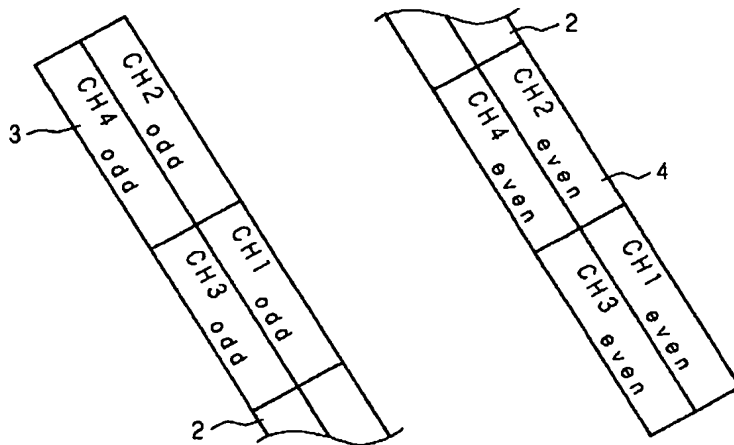
【図 3】



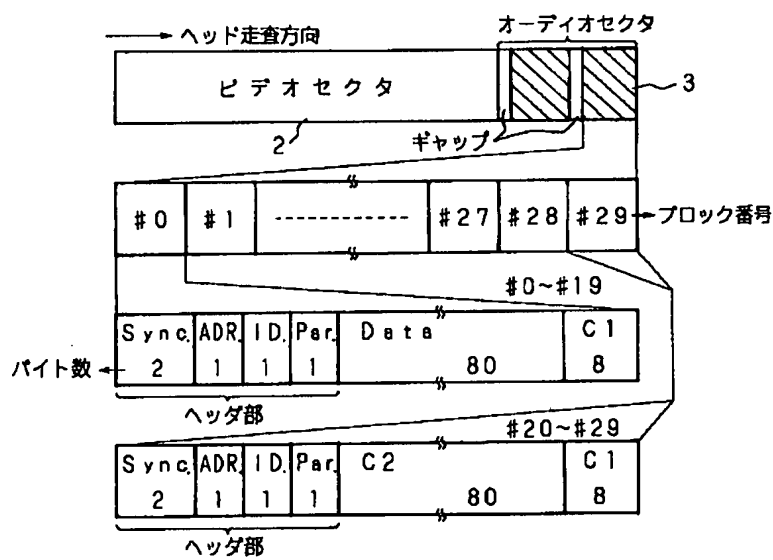
【図2】



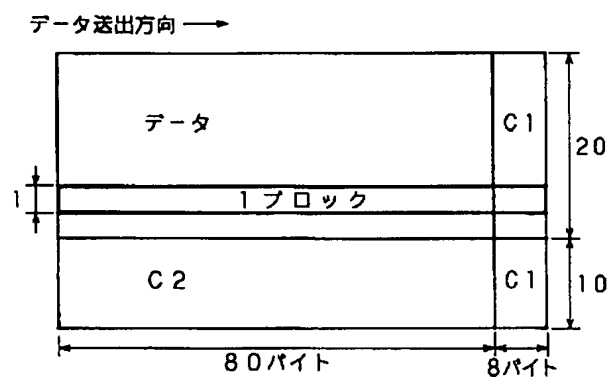
【図4】



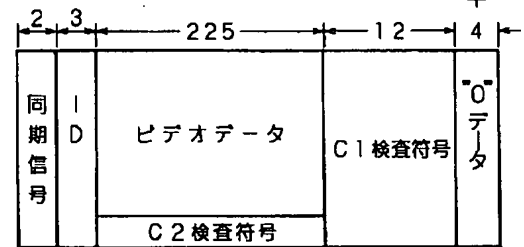
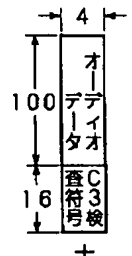
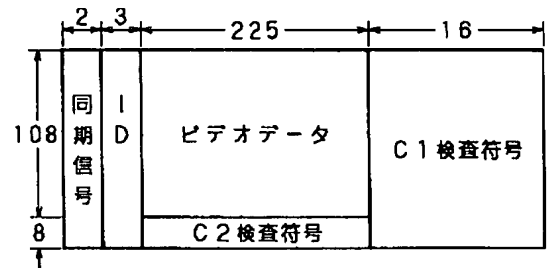
【図5】



【図6】

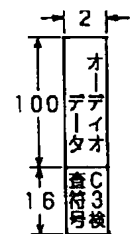


【図9】

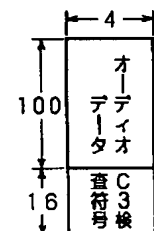


【図12】

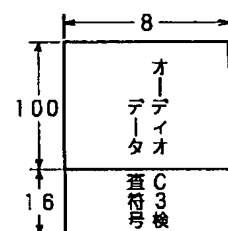
(a) 1チャンネル
オーディオの場合



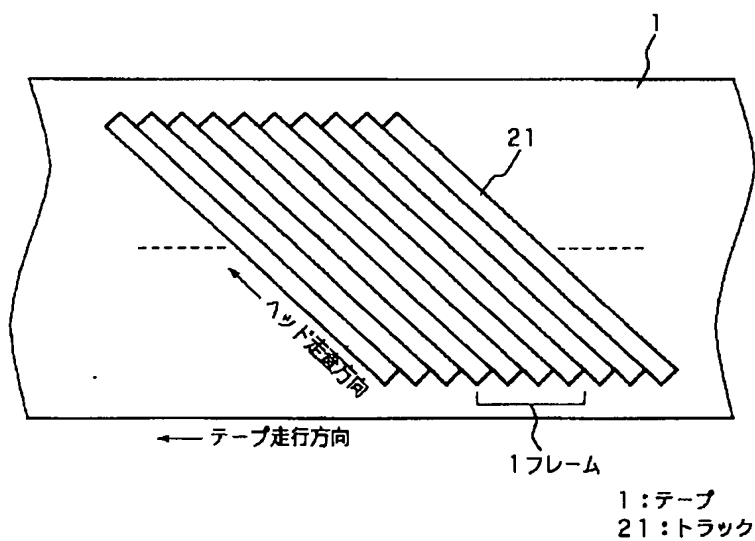
(b) 2チャンネル
オーディオの場合



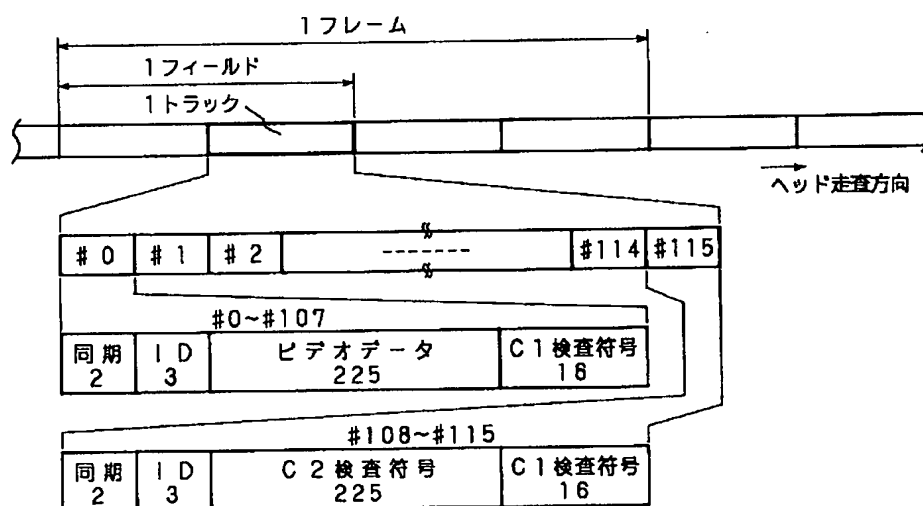
(c) 4チャンネル
オーディオの場合



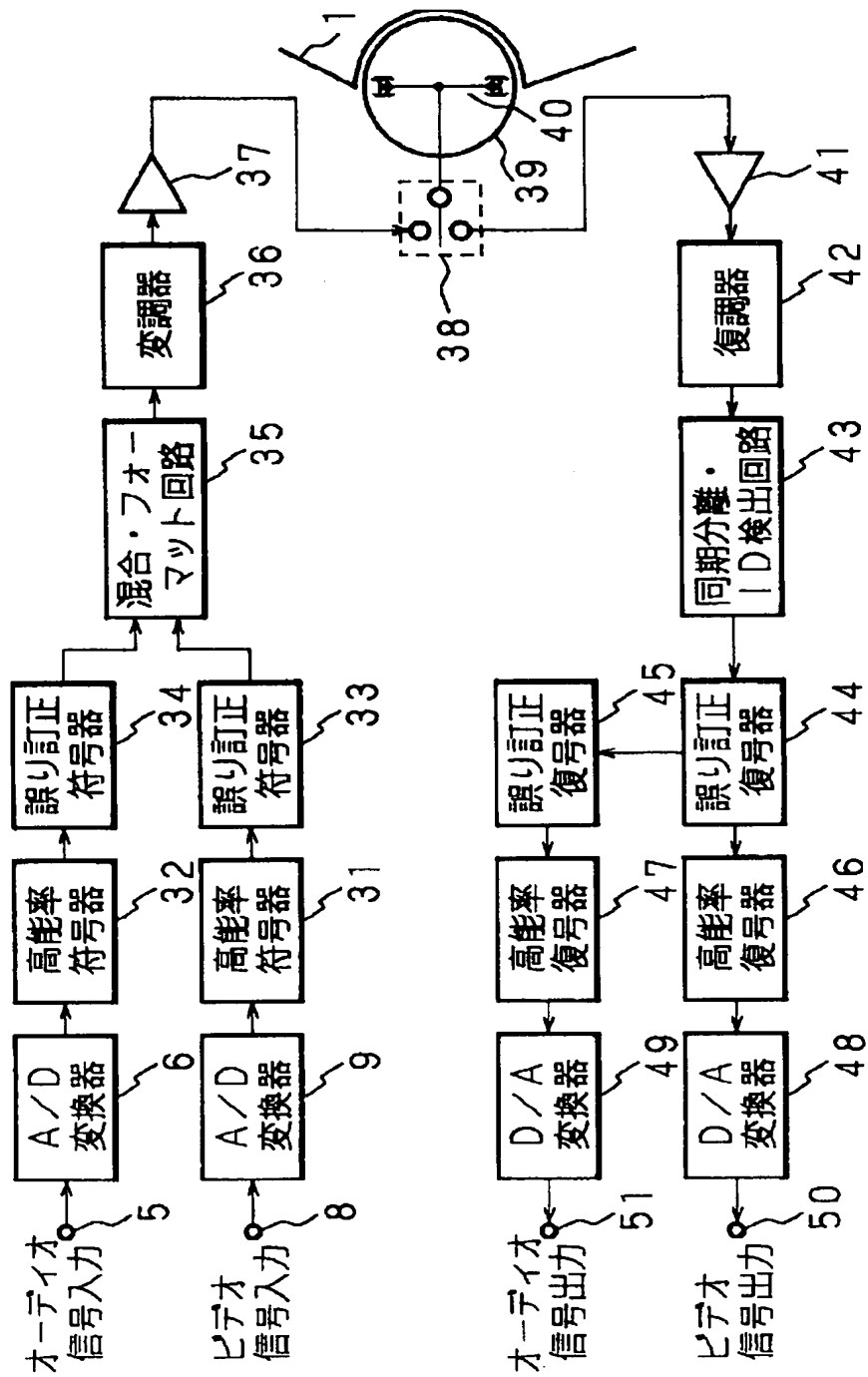
【図 7】



【図 8】



【図10】



【図 11】

